

Japanese Unexamined Patent Application Publication No.
2000-338212

SPECIFICATION <EXCERPT>

[0005]

[Means to Solve the Problems]

In order to solve the aforementioned problems, a direction-location finder according to the present invention comprises:

- two directional antennas configured to rotate in association with each other while maintaining a desired wave angle, each of the directional antennas having a different plane of polarization;

- a phase sum and difference synthesizing unit configured to output a sum and a difference of antenna patterns of the two directional antennas;

- a differential gain adjusting unit configured to adjust the gain of the difference component of the antenna patterns;

- a first receiving unit configured to receive the sum component of the phase sum and difference synthesizing unit;

- a second receiving unit configured to receive an output of the differential gain adjusting unit;

- a subtracting unit configured to subtract detected wave signal outputs of the first receiving unit and the second receiving unit; and

- a calculating unit configured to determine a direction and a location of an arriving radio wave from an output of the subtracting unit. This structure enables to detect the arriving direction of a radio wave with high accuracy and to identify the location of the emission source of the radio wave with high accuracy.

[0006]

[Embodiments of the Present Invention]

An aspect of the present invention in accordance with Claim 1

is a direction-location finder comprising:

- two directional antennas configured to rotate in association with each other while maintaining a desired wave angle, each of the directional antennas having a different plane of polarization;

- a phase sum and difference synthesizing unit configured to output a sum and a difference of antenna patterns of the two directional antennas;

- a differential gain adjusting unit configured to adjust the gain of the difference component of the antenna patterns;

- a first receiving unit configured to receive the sum component of the phase sum and difference synthesizing unit;

- a second receiving unit configured to receive an output of the differential gain adjusting unit;

- a subtracting unit configured to subtract detected wave signal outputs of the first receiving unit and the second receiving unit; and

- a calculating unit configured to determine a direction and a location of an arriving radio wave from an output of the subtracting unit. The direction-location finder has an effect of determining the direction and the location of the emission source of a radio wave from the sum component and the difference component of the antenna patterns of the two directional antennas.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-338212

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

G01S 3/42

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

28.05.1999

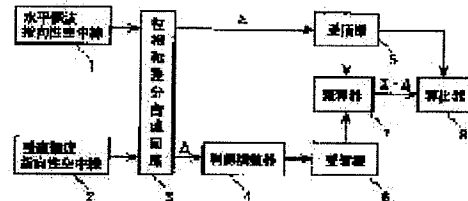
(72)Inventor : AKAZAWA ITSUHIRO
KURIHARA TSUGUHIRO

(54) AZIMUTH AND POSITION DETECTING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a detecting equipment capable of azimuth detection and position detection of a radio wave transmitting source with high precision.

SOLUTION: This detecting equipment is provided with two directional antennas 1, 2 different in the plane of polarization which can interlock and rotate in the state that a desired angle of elevation is maintained, a phase sum and difference synthesizing circuit 3 outputting the sum and the difference of antenna patterns of the two antennas 1, 2, a differential gain adjusting unit 4 adjusting the gain of difference component, a receiver 5 receiving the sum component of the synthesizing circuit 3, a receiver 6 receiving an output of the adjusting unit 4, a subtractor 7 subtracting detected signal outputs of the receivers 5, 6, and a calculating unit 8 determining the azimuth and the position of an arrival radio wave on the basis of an output of the subtractor 7.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-338212

(P2000-338212A)

(43)公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

G 0 1 S 3/42

G 0 1 S 3/42

C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-149986

(22)出願日 平成11年5月28日(1999.5.28)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 赤澤 逸人

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 栗原 紹弘

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100099254

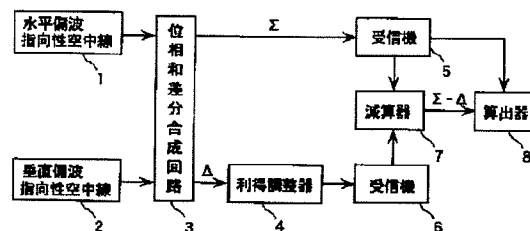
弁理士 役 昌明 (外3名)

(54)【発明の名称】 方位・位置探知装置

(57)【要約】

【課題】 電波発射源の方位探知および位置探知を高い精度で行える探知装置を提供する。

【解決手段】 所望の仰角を有した状態で運動して回転可能な偏波面の異なる2つの指向性空中線1、2と、2つの指向性空中線1、2の空中線パターンの和分および差分を出力する位相和差分合成回路3と、差分成分の利得を調整する差分利得調整器4と、位相和差分合成回路3の和分成分を受信する受信機5と、差分利得調整器4の出力を受信する受信機6と、受信機5、6の検波信号出力を減算する減算器7と、減算器7の出力から到来電波の方位および位置を決定する算出器8とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望の仰角を有した状態で連動して回転可能な偏波面の異なる2つの指向性空中線と、前記2つの指向性空中線の空中線パターンの和分および差分を出力する位相和差分合成手段と、前記空中線パターンの差分成分の利得を調整する差分利得調整手段と、前記位相和差分合成手段の和分成分を受信する第1の受信手段と、前記差分利得調整手段の出力を受信する第2の受信手段と、前記第1および第2の受信手段の検波信号出力を減算する減算手段と、前記減算手段の出力から到来電波の方位および位置を決定する算出手段とを備えたことを特徴とする方位・位置探知装置。

【請求項2】 2つの指向性空中線の偏波面は水平偏波と垂直偏波であることを特徴とする請求項1記載の方位・位置探知装置。

【請求項3】 位相和差分合成手段は、和分および差分を合成する際に2つの指向性空中線の位相差の設定が可能であることを特徴とする請求項1記載の方位・位置探知装置。

【請求項4】 空中線パターンの差分成分の利得調整を行うことで電波発射源の位置を決定することを特徴とする請求項1記載の方位・位置探知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電波を受信し、その到来方向と位置を高い精度で特定することのできる方位・位置探知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電波の到来方向を検出する方位探知装置の基本的なものとしては、八木アンテナのような指向性空中線を用いて電波の到来方向を探知するものがある。また、特願平3-67789号公報で提案された方向探知装置のように無指向性空中線および指向性空中線を利用して、方位探知を行うものもある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の方位探知装置は以上のように構成されているので、電波の到来方向のみの探知しかできなかった。また、指向性空中線のビーム幅により方位の探知精度が制限されるため、高精度の探知ができなかった。

【0004】この本発明は上記のような課題を解決するためになされたものであって、電波の到来方向を高精度に探知し、さらに方位のみならず位置探知をも高精度で行うことのできる方位・位置探知装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明に係る方位・位置探知装置は、所望の仰角を有した状態で連動して回転可能な偏波面の異なる2つの指向性空中線と、前記2つの指向性空中線の空中線パター

ンの和分および差分を出力する位相和差分合成手段と、前記空中線パターンの差分成分の利得を調整する差分利得調整手段と、前記位相和差分合成手段の和分成分を受信する第1の受信手段と、前記差分利得調整手段の出力を受信する第2の受信手段と、前記第1および第2の受信手段の検波信号出力を減算する減算手段と、前記減算手段の出力から到来電波の方位および位置を決定する算出手段とを備えたものである。このように構成したことにより、電波の到来方向を高い精度で探知し、さらに電波発射源の位置を高い精度で特定することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、所望の仰角を有した状態で連動して回転可能な偏波面の異なる2つの指向性空中線と、前記2つの指向性空中線の空中線パターンの和分および差分を出力する位相和差分合成手段と、前記空中線パターンの差分成分の利得を調整する差分利得調整手段と、前記位相和差分合成手段の和分成分を受信する第1の受信手段と、前記差分利得調整手段の出力を受信する第2の受信手段と、前記第1および第2の受信手段の検波信号出力を減算する減算手段と、前記減算手段の出力から到来電波の方位および位置を決定する算出手段とを備えた方位・位置探知装置であり、2つの指向性空中線の空中線パターンの和分出力と差分出力とから電波の発射源の方位および位置を決定するという作用を有する。

【0007】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の方位・位置探知装置において、2つの指向性空中線の偏波面は水平偏波と垂直偏波である方位・位置探知装置であり、水平偏波の指向性空中線の空中線パターンと垂直偏波の指向性空中線の空中線パターンの和分出力と差分出力とからの電波の発射源の方位および位置を決定するという作用を有する。

【0008】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1記載の方位・位置探知装置において、位相和差分合成手段は、和分および差分を合成する際に2つの指向性空中線の位相差の設定が可能である方位・位置探知装置であり、位相差をずらして合成した2つの指向性空中線の空中線パターンの和分出力と差分出力とから電波の発射源の方位および位置を決定するという作用を有する。

【0009】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1記載の方位・位置探知装置において、空中線パターンの差分成分の利得調整を行うことで電波発射源の位置を決定する方位・位置探知装置であり、和分出力を最大にするように2つの指向性空中線を連動して回転することで電波の到来方位を決定し、差分出力の利得を調整しながら仰角を調整することで電波の発射源の位置を決定するという作用を有する。

【0010】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明を適用した位置・方位探知

装置のブロック図である。この位置・方位探知装置は、水平偏波の指向性空中線1と垂直偏波の指向性空中線2とを備えている。指向性空中線1と指向性空中線2はそれぞれ所定の仰角を有する状態で連動して回転することができる。位相和差分合成回路3は指向性空中線1の受信信号と指向性空中線2の受信信号とが入力され、この2つの受信信号の和分信号および差分信号を生成して出力する。ここで、位相和差分合成回路3は和分信号と差分信号を合成する際に、2つの指向性空中線1、2の位相差を所望の値に設定することができる。利得調整回路4は位相和差分合成回路3から出力された差分信号の利得を調整する。受信機5は位相和差分合成回路3から出力された和分信号を検波し、受信機6は利得調整回路4から出力された利得調整後の差分信号を検波する。減算器7は受信機5の検波出力と受信機6の検波出力との差を算する。算出器8は受信機5の出力と減算器7の出力とをもとに、指向性空中線1、2で受信された電波の到来方向および位置を算出する。

【0012】図2は、図1における位相和差分合成回路3において指向性空中線1、2の受信信号の位相を互いに $\lambda/4$ ずらして和分信号を合成し、互いに $3\lambda/4$ ずらして差分信号を合成した場合を示す。以下、図2を用いて動作を説明する。

【0013】図2において、同一方向を向き所定の指向性を具備した、仰角の調整が可能な連動して回転する水平偏波の指向性空中線1および垂直偏波の指向性空中線2は、それぞれの偏波のパターンに対応した受信信号（以下、空中線パターン）を出力する。

【0014】それぞれの指向性空中線1、2の空中線パターンは位相和差分合成回路3に入力され、互いに $\lambda/4$ ずらして合成した和分出力（以下、 Σ パターン）と、互いに $3\lambda/4$ ずらして合成した差分出力（以下、 Δ パターン）とに分けられる。それぞれのパターンを図3に示す。なお、図3において α は方位角である。

【0015】位相和差分合成回路3から出力された Δ パターンは利得調整回路4に入力され、利得が調整された後、受信機7に入力される。一方、 Σ パターンはそのまま受信機5に入力される。受信機5および6はそれぞれ和分出力および差分出力の検波信号を減算器7に出力する。減算器7は和分出力の検波信号から差分出力の検波信号を減算してそれらの差の角度特性（以下、 $\Sigma-\Delta$ パターン）を生成し、算出器8に出力する。

【0016】図3に示した Σ パターンと Δ パターンから明かなように、その差である $\Sigma-\Delta$ パターンは空中線正面付近のレベル変化が急峻になる。このことは、空中線のビーム幅が等価的に Σ パターンよりも細くなっていることに相当する。したがって、この $\Sigma-\Delta$ パターンに対応した出力を用いることにより、より高い精度で方位探知を行うことが可能になる。また、利得調整回路4において Δ パターンの利得を調整することにより、 $\Sigma-\Delta$ パ

ターンをずらすことができる。その例を図4に示す。この利得調整により、電波の到来位置の最大点検出を行うことが可能になる。

【0017】次に、電波の到来方向および位置を探知する手順の一例を説明する。算出器8は指向性空中線1および指向性空中線2の回転させながら Σ パターンのレベルを算出し、それが最大になる方位を決定することで、電波の到来方向を探知する。さらに、 Δ パターンの出力を利得調整器4を用いて調整し、それとともに指向性空中線1、2の仰角の調整を行うことで位置を決定する。

【0018】図5は、本発明を適用した方位・位置探知装置により道路の延伸方向における電波の発射源の方位・位置測定を行う実施例を示すものである。この図において、上部は平面図、下部は側面図である。この図に示すように、道路の車線上に指向性空中線を設置し、道路の延伸方向について測定を行う場合、指向性空中線に仰角を持たせることで路面の測定ゾーンを決定する。そして、 Σ パターンを最大にするように方位角を調整することで、電波発射源の位置測定を行うことが可能になる。また、道路の範囲（横幅）が広い場合には指向性空中線を水平方向左右に回転させることで電波発射源の位置測定を行うことが可能になる。

【0019】図6は、別の実施例の様子を示す平面図である。例えばある道路から離れた一測定地点から車線上の電波発射源の位置を特定したい場合、指向性空中線に仰角を持たせることで路面の測定範囲を決定する。そして、指向性空中線の Σ パターンを最大にするように方位角を調整することで、電波発射源の位置範囲を測定することが可能になる。また、指向性空中線の仰角を調整し、水平方向左右に回転させることで車線の広範囲における電波発射源の位置測定を行うことが可能になる。

【0020】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば2つの指向性空中線の Σ パターンを最大にするように2つの指向性空中線を連動して回転することで電波の到来方位を決定し、 Δ パターンの出力の利得を調整しながら仰角を調整することで電波の発射源の位置を決定するように構成したので、簡易な空中線構成で高い精度の方位探知および位置探知が行えるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用した方位・位置探知装置を示すブロック図、

【図2】2つの指向性空中線の Σ パターンと Δ パターンを計算する位相和差分合成回路およびその前後段のブロック図、

【図3】 Σ パターンと Δ パターンの一例を示す説明図、

【図4】 Δ パターンの利得を調整することを示す説明図、

【図5】 $\Sigma-\Delta$ パターンの利得を調整することで位置を決定する実施例を示す図、

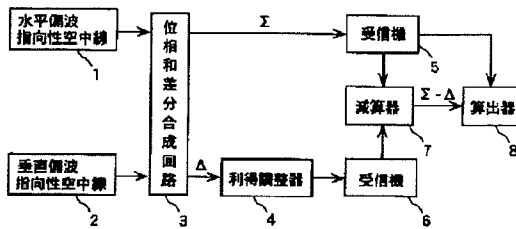
【図6】 Σ - Δ パターンの利得を調整することで位置を決定する別の実施例を示す図である。

【符号の説明】

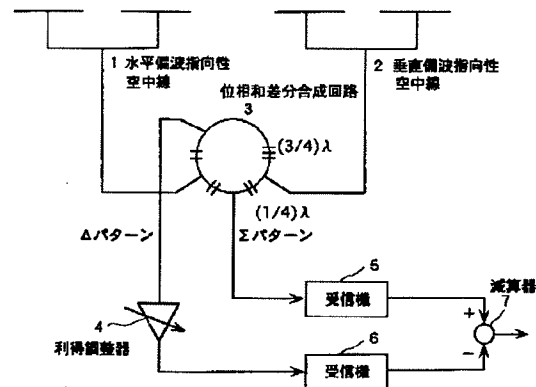
- 1 水平偏波の指向性空中線
2 垂直偏波の指向性空中線

- * 3 位相和差分合成回路
4 利得調整回路
5、6 受信機
7 減算器
* 8 算出器

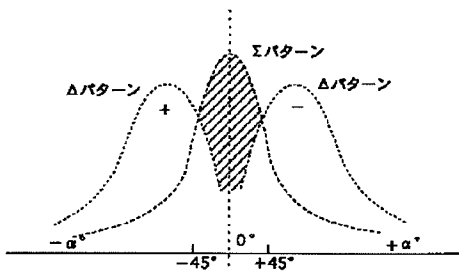
【図1】



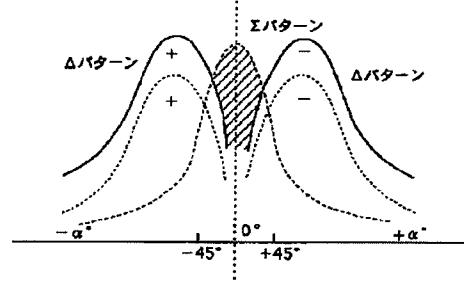
【図2】



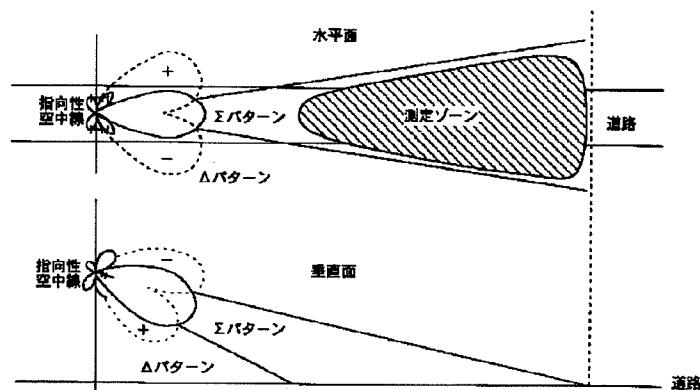
【図3】



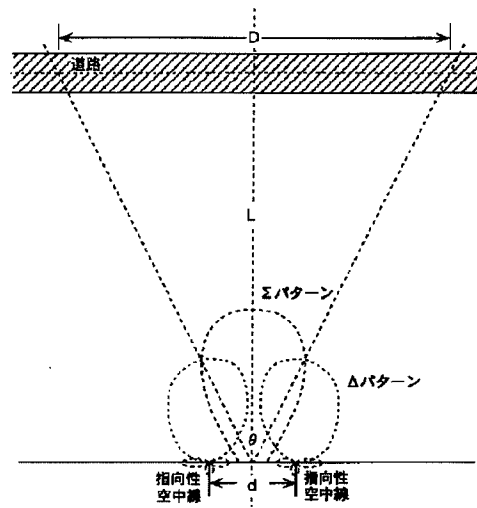
【図4】



【図5】



【図6】



- D : 測定範囲
 L : 空中線と測定対象との距離
 θ : Σ パターンにおける3dB劣化する範囲
 d : 空中線間距離